

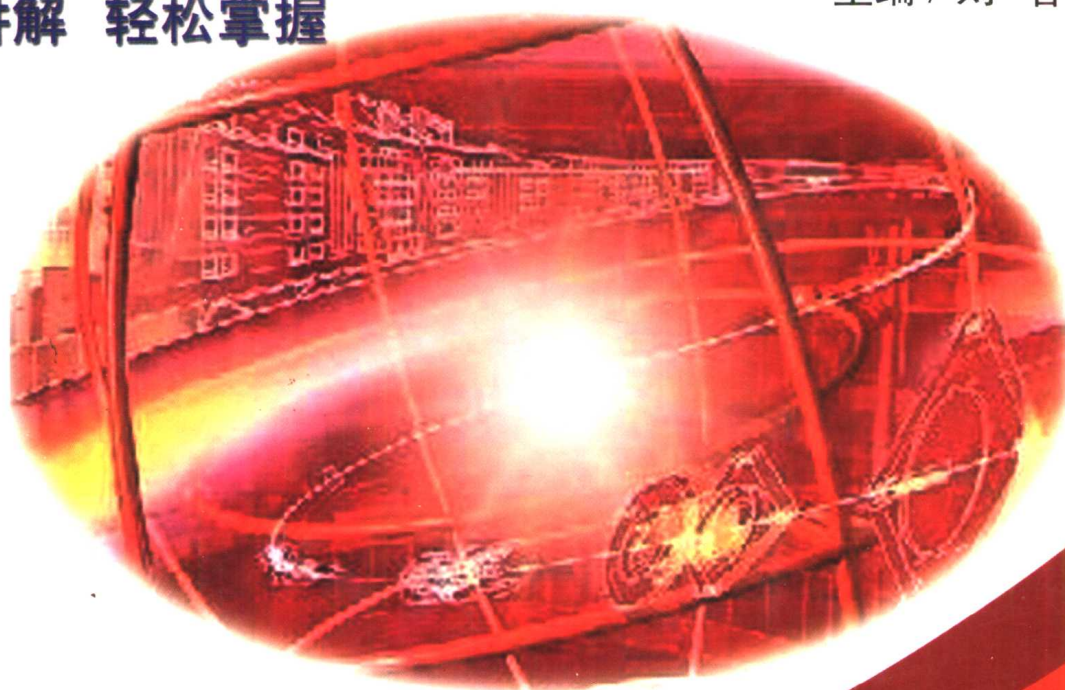
Zixuejiaocheng

Auto CAD 2000

自学教程

由浅入深 图文并茂
工程设计 建筑绘图
实例讲解 轻松掌握

主编 / 刘 春



航空工业出版社

AutoCAD 2000 自学教程

主 编 刘 春

编 委 崔亚量 万 林

刘庆红 赵毅峰

航空工业出版社

内 容 提 要

AutoCAD 是 Autodesk 公司推出的计算机辅助设计绘图软件,不论是在建筑绘图还是机械工程绘图中都有广泛的应用。AutoCAD 2000 是 Autodesk 公司推出的最新版本,本书中将涉及到它的新功能,如多文档绘图、实体编辑、设计中心等。

本书系统地介绍了 AutoCAD 的功能及其使用环境,通过实际设计图例讲解了该软件的使用方法及技巧。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2000 自学教程 / 刘春主编. —北京: 航空工业出版社, 2000.4

ISBN 7-80134-612-2

I .A… II.刘… III.计算机辅助设计—应用程序, AutoCAD 2000 IV.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 13156 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京云浩印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2000 年 5 月第 1 版

2000 年 5 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 23 75

字数: 538 千字

印数: 1-6000

定价: 33.80 元

本社图书如有缺页、倒页、脱页、残页等情况,请与本社发行部联系调换。联系电话: 010-65934239 或 64941995

前 言

AutoCAD 是第一个用于计算机辅助设计绘图软件包,自 20 世纪 80 年代 Autodesk 公司推出 AutoCAD 1.0 版本以来,由于其强大的功能和广泛的应用已经成为国际性的计算机辅助设计标准,被广泛地应用于机械、电子、建筑等行业。

AutoCAD 2000 是 AutoCAD 系列的最新版本,除了继承以前版本的优点之外,还新增了不少的功能,极大地提高了工作效率。

与以前版本相比,AutoCAD 2000 具有以下方面的优点:

- 绘图界面与 Microsoft Word 的标准保持一致,使用者更加容易掌握绘图的方法。
- 提供了更加灵活的设计环境,可以使用设计中心来管理图形文件。
- 支持同时打开多个图形文件,并且可以在不同的图形文件之间复制图形对象。
- 提出了布局的概念,在布局上可以安排打印图形的位置,并且可以在布局中创建浮动视口来修改图形。

- 在选取图形上新增了快速选取的功能,可以按照图形对象的属性来迅速选取符合要求的一个或多个图形对象。

- 增强了鼠标右键的功能,几乎在所有的状态下都可以使用快捷菜单来实现操作。
- 自动跟踪及极坐标跟踪使绘图更加得心应手。
- 使用三维轨道可以像观察真实的零件一样在三维空间上进行实时旋转、平移,可以方便地从各个角度和距离观察零件的结构。

- 在三维实体的编辑上新增了边、面、体的编辑,可以容易地创建复杂的三维实体。
- LISP 语言实现了可视化——VisualLisp 开发环境,用户可以像开发其他的可视化语言那样来开发 AutoCAD 的应用程序。

- 可以像 Word 那样使用宏命令。

本书主要面向初、中级读者,书中对基本的绘图方法以及 AutoCAD 2000 的新增功能进行了详细地介绍,并在适当的地方加入了一些技巧以便于提高读者的实际应用水平。如果同时上机多作练习可以更快地掌握书中的内容。

有一定经验的读者也可以参照本书中的有关内容快速掌握这些新方法来充分发挥 AutoCAD 2000 的功能。

另外,本书中采取了以下的约定:

- 为了容易区分,将菜单、对话框、按钮和选项以引号加以强调。
- 在按钮之后加上了该按钮对应的图标以便于读者绘图时查找。
- 如果没有特殊说明,“单击”都是指单击鼠标左键。

本书由北京卓越文化艺术有限公司总策划,刘春主编。由于作者水平所限,加之时间仓促,本书不足之处在所难免,恳请广大读者予以批评指正。

编 者

2000 年 1 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2000 基础知识	1
1.1 坐标系	1
1.1.1 笛卡尔坐标系 (Cartesian Coordinate System)	1
1.1.2 世界坐标系 (World Coordinate System)	1
1.1.3 用户坐标系 (User Coordinate System)	2
1.1.4 坐标系的图标	2
1.1.5 坐标系的使用	3
1.2 图形实体	5
1.3 模型空间和图纸空间	6
1.3.1 模型空间	6
1.3.2 图纸空间与布局	7
1.3.3 模型空间与图纸空间的切换	7
1.4 图层 (Layer)	8
1.5 图块与外部引用	8
1.6 AutoCAD 2000 的新增内容	9
1.7 安装 AutoCAD 2000	12
第 2 章 运行 AutoCAD 2000	22
2.1 运行 AutoCAD 2000	22
2.1.1 启动 AutoCAD 2000	22
2.1.2 进入 AutoCAD 2000 的绘图环境	23
2.1.3 保存 AutoCAD 2000 图形文件	30
2.1.4 退出 AutoCAD 2000	30
2.1.5 Undo 和 Redo	31
2.2 AutoCAD 2000 的基本操作方法	31
2.3 如何获得帮助	38
第 3 章 设置工作环境	41
3.1 用“Options”对话框进行基本设置	41
3.1.1 “Files”选项卡	42
3.1.2 “Display”选项卡	43
3.1.3 “Open and Save”选项卡	45

3.1.4	“System” 选项卡	46
3.1.5	“User Preferences” 选项卡	48
3.1.6	“Profiles” 选项卡	49
3.2	绘图单位设定	50
3.3	设定栅格和捕捉	52
3.3.1	使用栅格和捕捉	52
3.3.2	打开 / 关闭栅格和捕捉	52
3.3.3	设置栅格限制区域	53
3.3.4	设置栅格和捕捉的间距	53
3.4	设定图层	56
3.4.1	图层特征管理器	56
3.4.2	图层的属性	59

第 4 章 基本绘图方法 62

4.1	画点	62
4.2	绘制直线对象	63
4.2.1	连续的直线段	63
4.2.2	矩形	64
4.2.3	规则的多边形	65
4.3	绘制曲线	67
4.3.1	圆	67
4.3.2	圆弧	70
4.3.3	椭圆	74
4.4	徒手绘图	76
4.5	选取对象	78
4.5.1	用窗口选项选取对象	78
4.5.2	以交叉窗口选项选取对象	78
4.6	编辑对象	79
4.6.1	删除对象	79
4.6.2	复制对象	80
4.6.3	移动对象	81
4.7	视图操作	82
4.7.1	缩放视图	82
4.7.2	平移视图	84
4.7.3	重新生成图形	85

第 5 章 编辑图形 86

5.1	对象夹持点	86
5.2	选取图形对象	91

5.3	使用选择组	94
5.3.1	建立选择组	94
5.3.2	编辑选择组	95
5.3.3	“Object Grouping”对话框中的其他功能	96
5.3.4	选择组的使用方法	97
5.4	旋转图形	98
5.5	缩放图形尺寸	99
5.6	图形倒角	101
5.6.1	倒直角	101
5.6.2	倒圆角	104
5.7	剪裁与延伸图形	106
5.7.1	剪裁图形	106
5.7.2	延伸图形	107
5.8	图形的其他编辑	108
5.8.1	拉伸图形	108
5.8.2	延长图形	109
5.8.3	偏移复制图形	111
5.8.4	断开图形	112
5.8.5	图形镜像	113
5.8.6	阵列图形	115

第6章 图块和外部引用 118

6.1	使用图块的优点	118
6.2	建立图块	119
6.2.1	用“Block”命令建立新的图块	119
6.2.2	重新定义图块	121
6.2.3	嵌套图块	122
6.3	插入图块	122
6.3.1	插入单个的图块	122
6.3.2	多重插入图块	124
6.4	将块保存为单独的图形文件	126
6.5	定义属性	127
6.5.1	使用“Attribute Definition”对话框	127
6.5.2	将属性与图块相连接	129
6.5.3	插入带有属性的图块	130
6.5.4	控制属性的可见性	130
6.6	编辑图块的属性	131
6.6.1	用“DDEDIT”命令来编辑属性	131
6.6.2	用“Edit Attributes”对话框编辑图块的属性	132

6.6.3 编辑图块中的各个属性	133
6.7 提取属性	137
6.8 外部引用	139
6.8.1 将外部引用贴附到图形中	140
6.8.2 将外部引用添加到图形中	142
6.8.3 拆分外部引用	143
6.8.4 重新加载外部引用图形	143
第7章 尺寸标注	144
7.1 尺寸标注的基础知识	144
7.1.1 尺寸标注的基本术语	144
7.1.2 AutoCAD 中的尺寸标注命令	147
7.1.3 关联型尺寸标注 (Associative Dimension)	148
7.2 设置尺寸标注的类型	148
7.2.1 “Dimension Style Manager” 对话框	148
7.2.2 设置尺寸线和箭头	151
7.2.3 设置尺寸文本	154
7.2.4 设置尺寸标注的拟合方式	156
7.2.5 设置基本单位	158
7.2.6 设置交替单位	160
7.2.7 设置公差格式	161
7.3 直线型尺寸的标注	163
7.3.1 水平/垂直尺寸标注	163
7.3.2 平齐尺寸标注	165
7.4 角度型尺寸标注	166
7.5 径向型尺寸的标注	167
7.5.1 标注半径尺寸	167
7.5.2 标注直径尺寸	168
7.6 连续型标注	169
7.7 基线标注	170
7.8 坐标型尺寸的标注	171
7.9 标注引出线	171
7.9.1 设置引出线	172
7.9.2 标注引出型尺寸	174
7.9.3 将引出线贴附于注释文字	175
7.9.4 将引出线从注释文字上移走	176
7.10 标注中心	176
7.11 快速标注	176
7.12 编辑尺寸标注	177

7.12.1	使用图形编辑命令	177
7.12.2	编辑尺寸文本	180
7.12.3	使用“DIMEDIT”命令	180
7.12.4	使用快捷菜单编辑尺寸	181
7.13	输入和输出尺寸类型	182
7.13.1	输出尺寸类型	182
7.13.2	输入尺寸类型	183
7.14	标注几何公差	184
7.14.1	几何公差的基础知识	184
7.14.2	标注几何公差	185
第 8 章	标注文字	187
8.1	文字类型	187
8.2	标注文字	190
8.2.1	标注单行文字	190
8.2.2	标注多行文字	193
8.2.3	“Multiline Text Editor”对话框	194
8.3	编辑文字内容	198
8.3.1	编辑单行文字	198
8.3.2	编辑多行文字	198
8.4	使用特征窗口修改文字	199
8.5	文字标注的其他功能	200
8.5.1	隐藏文字	200
8.5.2	在文字中使用特殊字符	201
8.5.3	标注特殊格式的文字	201
8.5.4	以特殊格式标注公差	202
8.6	在图形中查找和替换文字	203
第 9 章	高级绘图技巧	206
9.1	使用多义线	206
9.1.1	绘制多义线	206
9.1.2	编辑多义线	209
9.2	使用多重线	214
9.2.1	设置多重线类型	214
9.2.2	绘制多重线	217
9.2.3	编辑多重线	219
9.3	使用样条线	222
9.3.1	绘制样条线	222
9.3.2	编辑样条线	223

9.4	区域填充	224
9.5	使用临时捕捉	226
9.6	使用“透明”命令	227
9.7	属性匹配	229
9.8	使用鸟瞰图观察图形	230
9.9	重新命名对象	232
9.10	删除命名的对象	232
9.11	同时打开多个图形文件	234
9.12	快速选择	235
9.13	查询图形的属性	236
9.14	使用特征窗口修改图形	241
第 10 章	设计中心	244
10.1	设计中心功能简介	244
10.2	设计中心的工作界面	245
10.3	用设计中心观察图形文件	246
10.3.1	使用树形视图	246
10.3.2	使用工作面板	248
10.3.3	用设计中心查找图形文件	250
10.4	在图形之间进行操作	253
10.4.1	用设计中心打开图形文件	253
10.4.2	在图形之间复制对象	254
10.5	使用收藏夹	257
第 11 章	使用布局	259
11.1	创建布局	259
11.1.1	用向导创建布局	259
11.1.2	使用布局模板	264
11.1.3	用“Page Setup”对话框创建布局	265
11.2	布局的操作	266
11.2.1	使用“Layout”命令	266
11.2.2	使用快捷菜单	267
11.3	使用浮动视口	269
11.3.1	建立浮动视口	269
11.3.2	在视图区的操作	270
11.4	配置打印机	275
11.5	页面设置	276
11.5.1	“Plot Device”选项卡	276
11.5.2	“Layout Settings”选项卡	279

11.5.3	“Page Setup”对话框中的其他选项	280
11.6	打印风格	281
11.7	预览和打印图形	284
第 12 章 三维绘图		287
12.1	使用坐标系	287
12.1.1	新建用户坐标系	288
12.1.2	操作坐标系	290
12.1.3	使用“UCS”对话框	291
12.2	三维视图	293
12.2.1	打开多个视口	294
12.2.2	指定视点位置	295
12.3	使用三维轨道	298
12.3.1	打开三维轨道	298
12.3.2	在三维轨道中进行平移与缩放	299
12.3.3	使用快捷菜单中的“More”选项	300
12.3.4	在三维轨道中使用投影	303
12.3.5	在三维轨道中着色	303
12.3.6	使用可视工具	304
12.4	建立三维面	305
12.4.1	创建基本的形体表面	306
12.4.2	三维平面	310
12.4.3	三维多边形网格	311
12.4.4	旋转曲面	311
12.4.5	拉伸曲面	312
12.4.6	直纹曲面	313
12.4.7	边界曲面	314
12.5	建立三维实体	315
12.5.1	基本三维实体	316
12.5.2	拉伸创建三维实体	322
12.5.3	旋转创建三维实体	323
第 13 章 三维图形的编辑		325
13.1	创建组合实体	325
13.2	使用“Solid Edit”命令编辑实体	329
13.2.1	编辑实体表面	329
13.2.2	编辑实体边	335
13.2.3	体编辑	335
13.3	其他编辑方法	338

13.3.1	实体倒角	338
13.3.2	剖切实体	340
13.3.3	实体剖面图.....	341
13.4	渲染.....	342
13.4.1	材质	342
13.4.2	光线	344
13.4.3	场景	346
13.4.4	渲染	348
附录	AutoCAD 2000 命令表.....	351

第1章 AutoCAD 2000 基础知识

本章简单介绍 AutoCAD 2000 的基础知识，使用户对 AutoCAD 2000 的基本概念有一总体了解，为以后进一步学习绘图作好准备。

本章的主要内容包括：

- 基础知识

简单介绍坐标系、图形实体、图块等基本概念，这些概念是使用 AutoCAD 的基础。

- AutoCAD 2000 新增功能

全面介绍 AutoCAD 2000 的新增功能。

- 安装 AutoCAD 2000

按照安装顺序讲解如何安装 AutoCAD 2000。

1.1 坐标系

手工绘图时是以直尺或量角器来确定坐标的，AutoCAD 2000 中没有直尺和量角器，它是如何精确绘制图形的呢？下面就简单介绍 AutoCAD 2000 的坐标系。

1.1.1 笛卡尔坐标系 (Cartesian Coordinate System)

AutoCAD 2000 使用笛卡尔坐标系 (CCS) 来确定图形中的点。图 1-1 为笛卡儿坐标系的原点、坐标轴示意图。

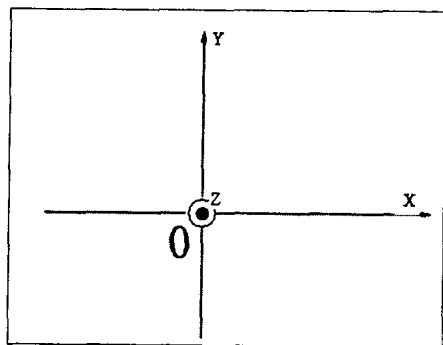


图 1-1 笛卡尔坐标系

在笛卡尔坐标系中，有 X、Y、Z 三个相互垂直的坐标轴，其中 X 轴表示水平距离，Y 轴表示垂直距离，Z 轴表示高度方向的距离，三维坐标点表示为 (X, Y, Z)。X 轴的正向定义为水平向右，Y 轴的正向定义为垂直向上，Z 轴的正向定义为垂直 X Y 平面向上。

1.1.2 世界坐标系 (World Coordinate System)

世界坐标系 (WCS) 是 AutoCAD 2000 使用的固定坐标系，它由三个相互垂直的 X、

Y 和 Z 坐标轴组成。在绘图的过程中,世界坐标系(WCS)的坐标原点和坐标方向都不会改变。由于选点设备(如鼠标)只能提供二维点,因此通常只输入二维点坐标(X, Y),Z 轴的坐标由当前的高度值提供。在绘制二维图形时,只需输入 X 轴和 Y 轴的坐标,系统自动将 Z 轴定义为 0。

在世界坐标系(WCS)中,X 轴指向屏幕的上方,坐标的 Y 轴指向屏幕的右侧,Z 轴垂直于 X Y 平面并指向屏幕外侧。因此,在二维图形中看不见 Z 轴坐标。WCS 坐标的原点是 AutoCAD 2000 的缺省点(0, 0, 0),位于屏幕的左下角。

注意: 世界坐标系常用于二维图形的绘制中。

1.1.3 用户坐标系 (User Coordinate System)

为了方便地绘制各种图形,用户经常需要改变坐标的原点或转动坐标轴的方向来完成某一部分图形,在 AutoCAD 2000 中,通过设置用户坐标系(User Coordinate System)可以很轻易地实现上述功能。

用户坐标系(User Coordinate System)是在原有坐标系的基础上,通过改变坐标系的方向和原点的位置而得到新的坐标。也就是说,可以把图形的任意点定义为原点,并规定坐标的方向。通过使用用户坐标系,可以简化许多复杂的图形。

注意: 在一个图形中可以同时存在多个用户坐标系,不同的用户坐标系命名后能够保存起来。

1.1.4 坐标系的图标

在 AutoCAD 2000 中,不同的坐标系以不同的坐标来显示。

如果当前坐标系为世界坐标系,那么在 Y 箭头的下方就有一个“W”;用户坐标系则没有“W”。世界坐标系中的 Z 轴没有标出,因为它是以垂直屏幕的方向指向屏幕外的,就好比显示屏是一张图纸,观察点在图纸的上方。图 1-2 为世界坐标系下的图标显示,图 1-3 为用户坐标系下的图标显示。

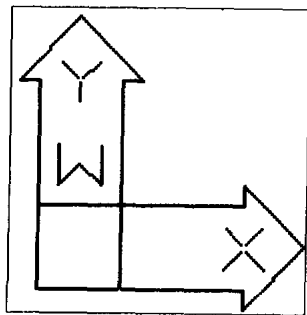


图 1-2 世界坐标系

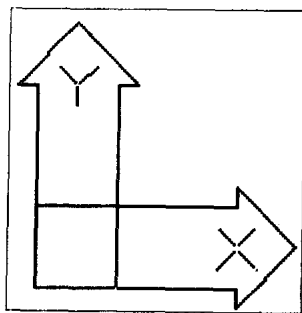


图 1-3 用户坐标系

图标如果位于当前坐标系的原点上,在图标的底部就会出现一个“+”,符号“+”处就是坐标的原点。图 1-4 和图 1-5 分别显示了图标位于原点的世界坐标系和用户坐标系。

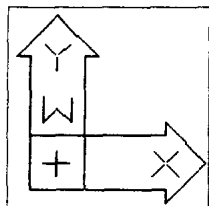


图 1-4 图标位于原点的世界坐标系

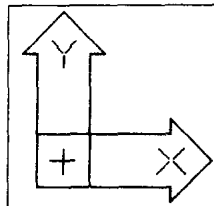


图 1-5 图标位于原点的用户坐标系

如果观察点在用户坐标系 Z 轴的上方, 图标底部就是一个方格; 如果在下方就没有方格。如果坐标经过旋转坐标的图标也会旋转。图 1-6 和图 1-7 分别显示了视点在上方和下方时的坐标系图标。

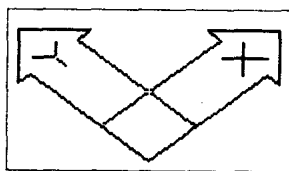


图 1-6 视点在上方时的坐标系图标

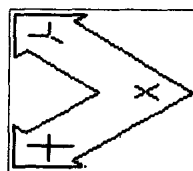


图 1-7 视点在下方时的坐标系图标

当视图方向与 XY 平面相垂直时, UCS 图标就会被断铅笔图标所代替, 如图 1-8 所示。

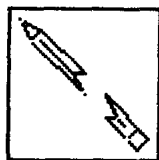


图 1-8 视线与 XY 平面相垂直时的坐标系图标

1.1.5 坐标系的使用

不论是在世界坐标系中, 还是在用户坐标系中, 都可以把坐标系作为绝对坐标、相对坐标或极坐标来使用。

1. 绝对坐标

在绝对坐标系中, 点的位置是以原点的位置来确定的。在 AutoCAD 2000 中, 以 (X, Y) 的形式输入 X、Y 坐标值来确定点的位置。比如, (2, 4) 表示在 X 轴方向与原点相距两个单位, 在 Y 轴方向与原点相距四个单位的坐标点, 如图 1-9 所示。

2. 相对坐标

绝对坐标系虽然使用简单, 但是在多数时候并不方便。在局部图形中使用相对坐标系容易提高绘图的效率。在相对坐标系中, 不必知道每个点至原点的距离, 只要知道这个点相对于前一个的距离即可, 也就是通过该点与前一个点在 X、Y 轴上的相对位移量来确定其坐标。

在 AutoCAD 2000 中, 用符号 @ 表示使用相对坐标, 该符号后所跟的值就是 X、Y 轴的相对位移量。

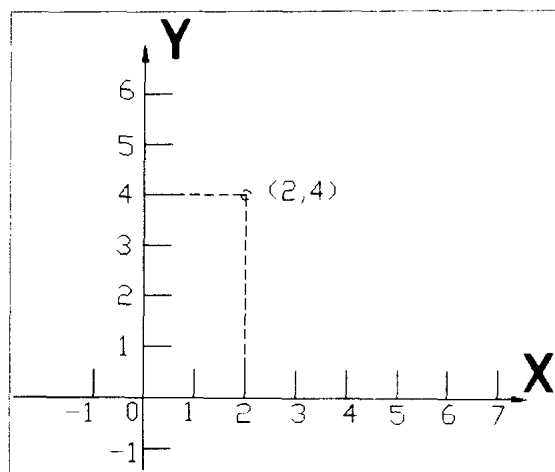


图 1-9 绝对坐标系中的坐标点

比如, 已知前一个点的绝对坐标是 (2.674, 1.324), 第二个点距离前一个点在 X 轴方向上为 3, 在 Y 轴方向上为 4。要是使用绝对坐标系来确定第二个点, 就必须输入 (5.674, 5.324), 这当然比较麻烦。而使用相对坐标系的话, 只需输入 “@3,4” 就可以得到第二个点的坐标位置, 如图 1-10 所示。

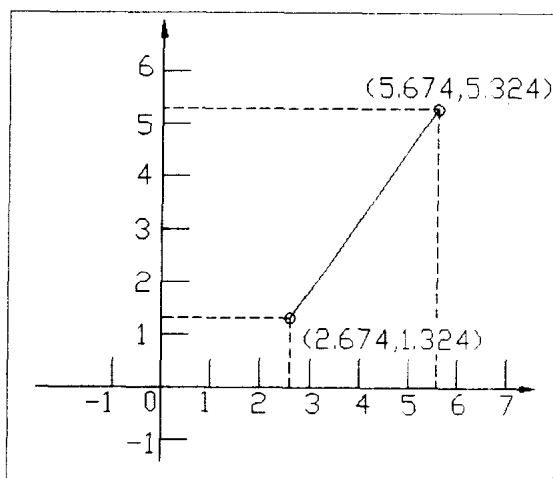


图 1-10 使用相对坐标系

3. 极坐标

以上两种坐标系其实都可以统称为直角坐标系, 因为它们都是以相互成直角的 X 和 Y 轴来表示, 所以也可以把它们称为绝对直角坐标和相对直角坐标系。而在有的图形中, 需要使用特殊的角度和距离来表示坐标, 即使用极坐标。根据极坐标是以绝对坐标还是以相对坐标的形式来表示, 又可分为绝对极坐标和相对极坐标。

● 绝对极坐标

在缺省条件下, 绝对极坐标是以某一点与原点的距离以及该点和原点的连线与 X 轴方向的夹角来确定, 格式为 $n<d$, 其中 n 表示至原点的距离, d 表示角度。在缺省条件下, 角度正方向为逆时针方向。

例如,某点在绝对直角坐标系中表示为(4,3),代表它与原点的距离为5,该点和原点的连线与X轴方向的夹角为 36.8° ,在绝对极坐标下表示为 $5<36.8$,如图1-11所示。

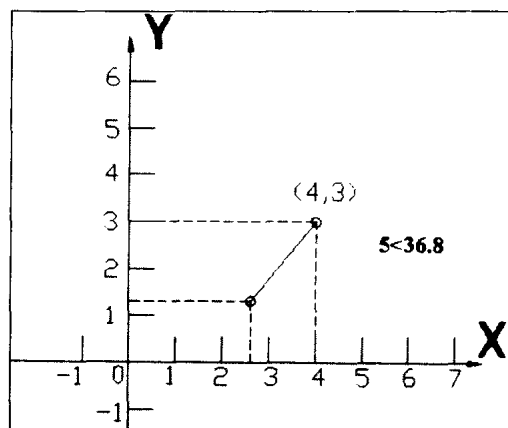


图 1-11 使用绝对极坐标系

● 相对极坐标

在极坐标系中,仍然可以通过该点与前一点的相对位置来确定它的位置,这就是相对极坐标。在相对极坐标中符号@后的数值表示两点间的相对距离,缺省条件下以符号<后的数值表示两点连线与X轴方向的夹角,角度的正方向为逆时针方向。

例如,某点与它的前一点距离为4,两点连线与X轴的夹角为 45° ,那么第二个点的坐标在相对极坐标系中可以表示为: @4<45,如图1-12所示。

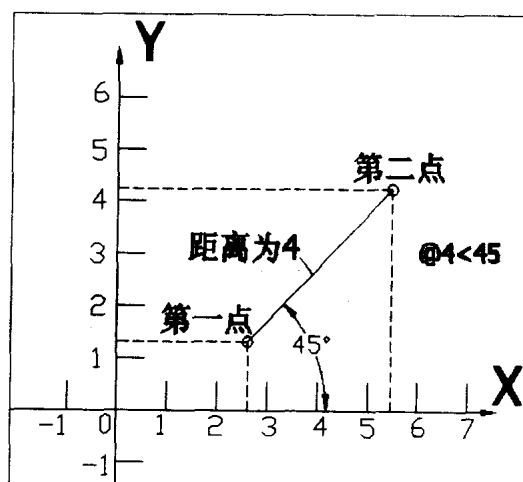


图 1-12 使用相对极坐标系

1.2 图形实体

图形实体是 AutoCAD 中预先定义好的图形元素。在使用绘图命令时,这些图形元素就被调入,绘图的过程其实就是将图形实体插入到指定位置的过程。

表 1-1 中列出了 AutoCAD 2000 提供的常用图形实体。